

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013918136 **Image available**
WPI Acc No: 2001-402349/ 200143
XRPX Acc No: N01-296854

Electrophotographic color image forming device e.g. copier, determines
voltage to be applied to transfer rollers based on output of voltage
controller and output current detector

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001125338	A	20010511	JP 99307572	A	19991028	200143 B

Priority Applications (No Type Date): JP 99307572 A 19991028

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001125338	A		14	G03G-015/01	

Abstract (Basic): JP 2001125338 A

NOVELTY - A voltage controller performs constant voltage control of transfer rollers (8y,8m,8c,8bk) provided corresponding to photoreceptors (1y,1m,1c,1bk). An output current detector detects output current during constant voltage control. Voltage to be applied to transfer rollers is determined based on output of voltage controller and output current detector.

USE - Electrophotographic color image forming device e.g. copier, printer.

ADVANTAGE - A high quality image is obtained. The efficiency of transfer roller is improved. Size of image forming device is reduced.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of color image forming device.

Photoreceptors (1y,1m,1c,1bk)

Transfer rollers (8y,8m,8c,8bk)

pp; 14 DwgNo 1/13

Title Terms: ELECTROPHOTOGRAPHIC; IMAGE; FORMING; DEVICE; COPY; DETERMINE;
VOLTAGE; APPLY; TRANSFER; ROLL; BASED; OUTPUT; VOLTAGE; CONTROL; OUTPUT;
CURRENT; DETECT

Derwent Class: P84; S06

International Patent Class (Main): G03G-015/01

International Patent Class (Additional): G03G-015/16; G03G-021/00

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A05; S06-A11

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-125338

(P2001-125338A)

(43) 公開日 平成13年5月11日 (2001.5.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 3 G 15/01	1 1 4	G 0 3 G 15/01	1 1 4 A 2 H 0 2 7
15/16	1 0 3	15/16	1 0 3 2 H 0 3 0
21/00	3 7 0	21/00	3 7 0 2 H 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-307572

(22) 出願日 平成11年10月28日 (1999.10.28)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 石山 竜典

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100075638

弁理士 倉橋 暎

Fターム(参考) 2H027 DA01 EA03 EB04 EC20 ED24

EE03 EE07 EF09

2H030 AB02 AD01 AD03 BB23 BB42

BB52 BB53 BB54

2H032 AA05 BA05 BA08 BA09 CA01

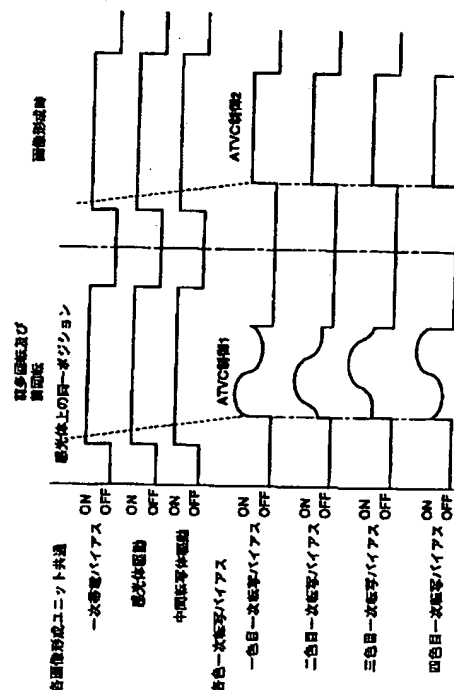
CA13

(54) 【発明の名称】 多色画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 中間転写ベルトの抵抗値変化あるいは一次転写ローラの抵抗値変化が生じた場合においても、常に安定した一次転写性を得る。

【解決手段】 ATVC制御1の時に各一次転写ローラ8y、8m、8c、8bkを5 μ Aで定電流制御し、そのときの各一次転写ローラに発生する電圧を中間転写ベルト5の1周分検知し、このときの電圧変動むら(中間転写ベルトおよび一次転写ローラの抵抗むら)を検知すると同時に、CPU15にてデータを平均して記憶する。その後、画像形成時にCPU15に記録された電圧にて一次転写ローラ8を定電圧制御(ATVC制御2)する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体上に潜像形成手段により潜像を形成し、潜像を現像手段により現像剤を用いてトナー像として現像し、トナー像を一次転写手段により被受像部材上に転写する画像形成ユニットを複数個有し、前記被受像部材上に形成されたトナー像を順次多重転写することにより、多色画像を形成する多色画像形成装置において、

前記複数の画像形成ユニットのうち、少なくとも一つの画像形成ユニットの一次転写手段を定電圧制御する電圧制御手段と、前記電圧制御手段による定電圧制御時の出力電流値を検出する出力電流検知手段と、を有し、前記定電圧制御手段に基づく定電圧値と、前記出力電流検知手段からの入力の演算結果から前記転写手段への出力電圧を決定することを特徴とする多色画像形成装置。

【請求項2】 像担持体上に潜像形成手段により潜像を形成し、潜像を現像手段により現像剤を用いてトナー像として現像し、トナー像を一次転写手段により被受像部材上に転写し、転写後に前記像担持体上に残留した転写残トナーを回収するクリーニング手段を前記現像手段が兼ねる画像形成ユニットを複数個有し、前記被受像部材上に複数の画像形成ユニットによって形成されたトナー像を順次多重転写することにより、多色画像を形成する多色画像形成装置において、

前記複数の画像形成ユニットのうち、少なくとも一つの画像形成ユニットの一次転写手段が、該転写手段を定電圧制御する電圧制御手段と、前記電圧制御手段による定電圧制御時の出力電流値を検出する出力電流検知手段と、前記定電圧制御手段に基づく定電圧値と、前記出力電流検知手段からの入力の演算結果から前記転写手段への出力電圧を決定することを特徴とする多色画像形成装置。

【請求項3】 前記被受像部材は、単層の無端ベルト状の中間転写ベルトからなる中間転写体であることを特徴とする請求項1または2の多色画像形成装置。

【請求項4】 前記被受像部材は、複数層の無端ベルト状の中間転写ベルトからなる中間転写体であることを特徴とする請求項1または2の多色画像形成装置。

【請求項5】 前記被受像部材は、ドラム状の中間転写ドラムからなる中間転写体であることを特徴とする請求項1または2の多色画像形成装置。

【請求項6】 前記被受像部材への電荷付与および／または除電するための機能を有する除電／帯電手段を有することを特徴とする請求項1または2の多色画像形成装置。

【請求項7】 前記一次転写手段として、弾性ローラを用いることを特徴とする請求項1または2の多色画像形成装置。

【請求項8】 前記一次転写手段として、ブラシ状のものをを用いることを特徴とする請求項1または2の多色画

像形成装置。

【請求項9】 前記一次転写手段として、シートもしくはブレード形状のものをを用いることを特徴とする請求項1または2の多色画像形成装置。

【請求項10】 画像形成時のプロセス速度を複数種設定し、プロセス速度の変化により、前記一次転写手段へのバイアス制御を変えることを特徴とする請求項1または2の多色画像形成装置。

【請求項11】 前記現像剤は、重合法で生成された重合トナーを使用することを特徴とする請求項1または2の多色画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば複写機あるいはプリンタなどとされる電子写真方式の画像形成装置に関し、特に、像担持体、帯電手段、および現像手段などを含む画像形成ユニットを複数個有し、多色画像を形成する多色画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子写真方式の画像形成装置などは、小型化・高機能化・カラー化が進められているが、他方では信頼性の向上・ネットワーク化・環境対応などの要求も高まってきており、それらの要求を満たすべく様々な画像形成装置が提案されてきている。

【0003】特にカラー化に関しては、様々なカラーアプリケーションが出現してきたことで、将来的に使用頻度が高まっていくと予測されている。さらにオフィス内のネットワーク化も急激に広まっていることで、より高速な出力の可能なカラー（多色）画像形成装置の出現が要望されてきている。

【0004】このカラー画像形成装置の高速化を図るための技術として、昨今では、像担持体である感光体、帯電手段である帯電器、および現像手段である現像装置などを含めた画像形成ユニットまたはカートリッジを複数個積載し、転写紙をベルト状の搬送手段で静電的に吸着／搬送しながら、各色の画像形成ユニットまたはカートリッジから順次トナー像を重ねて転写していく方式（4ドラム方式／タンデムドラム方式）が提案され、この技術を導入した製品が随時市場に投入されてきている。

【0005】このような方式の画像形成装置の出現は、これまでの電子写真方式を用いたカラー画像形成装置に見られたようなモノクロ画像とカラー画像の出力速度の差をなくし、モノクロ画像の出力速度と同じ出力速度でカラー画像を出力できるようにしたことで、高速なカラー画像出力を可能にしている。

【0006】しかしながらこのようなカラー画像形成装置は、カラー画像の高速出力に対しては非常に効果があるものの、転写紙をベルト状の搬送手段で静電的に吸着する必要があるため、様々なメディアに対する印字、特に厚紙や封筒／ラベル紙などの特殊な転写紙への印字に

対する画質・信頼性が十分でない。

【0007】そこで、このようなメディアフレキシビリティを向上させる技術として、最近では、被受像部材として中間転写体を用いた4ドラム方式のカラー画像形成装置が新たに提案されはじめている。

【0008】図13に中間転写体を用いた4ドラム方式の装置構成を示し、図に基づいてその動作を説明する。ただし、各画像形成ユニットまたはカートリッジ U_y 、 U_m 、 U_c 、 U_{bk} はすべて同一構成なので、ここでは、 U_y を代表例として画像形成の工程を説明する。

【0009】図13において、像担持体としての円筒形の感光体101yが矢印a方向へ回転移動される。また、感光体101yは帯電手段として接触タイプの帯電器102yによりその表面を均一に帯電される。

【0010】潜像形成手段である画像露光部103yは感光体101yを露光して静電潜像を形成する。現像手段である二成分非接触現像器104yは、例えば約50 μ mの磁性キャリア粒子と約8 μ mの非磁性トナーの混合剤によって構成される二成分現像剤が内包しており、バイアスの印加により非磁性トナーを感光体101y上へ飛翔させ、静電潜像を現像してトナー像を形成する。

【0011】現像器104yによって顕像化された感光体101y上のトナー像は、感光体101yの回転にしたがって中間転写体としての中間転写ベルト105と感光体101y間で形成される一次転写部へ搬送される。中間転写ベルト105は、感光体101yに接触して矢印c方向に駆動されている。一次転写部に到達したトナー像は、中間転写ベルト105を介して圧接されている一次転写手段である一次転写ローラ108yに、高圧電源114から所定のバイアスが印加され、トナー像が中間転写ベルト105表面に転写される。一次転写ローラ108yには導電ローラが使用されている。

【0012】中間転写ベルト105は、駆動ローラ106、支持ローラ107a、107bに張架・駆動されており、画像形成ユニット U_y と同様に他の画像形成ユニット U_m 、 U_c 、 U_{bk} で形成されたトナー像が、順次中間転写ベルト105上に重ねられフルカラートナー画像が形成される。

【0013】中間転写ベルト105上のフルカラートナー画像は、二次転写ローラ109と中間転写ベルト105で形成される二次転写部に到達すると、給紙部110によって転写紙Pが供給され、不図示の電源からの二次転写バイアスの作用により、感光体101y上のトナー像が転写紙Pに転写される。

【0014】トナーを転写された転写紙Pは、駆動ローラ107aとの曲率により中間転写ベルト105から分離され、その後定着器111に搬送され、熱や圧力の作用により転写紙P上に定着される。

【0015】他方、一次転写後の感光体101y、101m、101c、101bkは、感光体クリーナ113

y、113m、113c、113bkによってトナーが除去された後、前露光ランプ124y、124m、124c、124bkにより表面の電位を均一に除電され、再び画像形成に供される。

【0016】また、転写紙Pを定着器111に供給し終えた中間転写ベルト105は、中間転写ベルトクリーナ112によりその表面を清掃され再度中間転写体として使用される。

【0017】以上のような構成をとることで、4ドラム方式の特徴であるカラー画像出力の高速性を損なうことなく、同時にメディアフレキシビリティを向上させることができるようになるため、将来的なカラー画像形成装置の構成として非常に有望視されている。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この装置は各色画像形成ユニットから中間転写体へトナー像を転写する一次転写工程と、中間転写体から多層トナー像を転写紙上へ一括転写する二次転写工程があるため、飛び散り画像や色味変動などの画質の劣化が生じ易いという問題を抱えていた。特に各画像形成ユニットでの一次転写性が変わると、各色の転写効率に変化し、出力される画像の色味に影響してしまう。特にこの転写性の変化に影響を与えるものに、中間転写体や一次転写手段の抵抗値の耐久変動および環境変動が挙げられる。

【0019】一方、各画像形成ユニットの配置を柔軟にできるため装置の小型化に有利であるといった利点から、中間転写体にベルト形状のものが広く使用されているが、この中間転写ベルトに要求される特性が、厚みや伸び・表面形状などでなく、その電気的特性（体積抵抗値・表面抵抗値・誘電率など）が非常に重要であり、これらの条件にあったベルトを製造することが非常に困難になっている。このため、製造上の歩留まりが非常に低くなっている。特に、その電気的特性に関する条件が厳しく、中間転写ベルトの体積抵抗および周方向の抵抗ムラに関する部分で要求に合わないものが多くなってしまっていた。

【0020】従って、このような中間転写体や一次転写手段の抵抗値の耐久変動および環境変動や、中間転写ベルトの歩留まりの問題を解決するための、新規な転写制御が必要とされていた。

【0021】また、将来的にこのような4ドラム方式の装置の小型化を図っていく上で、各画像形成ユニットにクリーナレス技術を採用する提案されている。このクリーナレス技術の達成には、帯電部へ一次転写トナーを付着させないよう転写効率を常に最大にしておくことが不可欠であり、このような面からも中間転写ベルトの抵抗ムラを検出し、適正な一次転写バイアスを印加する制御が求められていた。

【0022】従って、本発明の主な目的は、被受像部材の抵抗値変化あるいは一次転写手段の抵抗値変化が生じ

た場合においても、常に安定した一次転写性が得られる多色画像形成装置を提供することである。

【0023】本発明の他の目的は、被受像部材としての中間転写ベルトの歩留まりに関する問題を解決できる多色画像形成装置を提供することである。

【0024】本発明の他の目的は、一次転写効率の向上を図ることのできる多色画像形成装置を提供することである。

【0025】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る多色画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、像担持体上に潜像形成手段により潜像を形成し、潜像を現像手段により現像剤を用いてトナー像として現像し、トナー像を一次転写手段により被受像部材上に転写する画像形成ユニットを複数個有し、前記被受像部材上に複数の画像形成ユニットによって形成されたトナー像を順次多重転写することにより、多色画像を形成する多色画像形成装置において、前記複数の画像形成ユニットのうち、少なくとも一つの画像形成ユニットの転写手段を定電圧制御する電圧制御手段と、前記電圧制御手段による定電圧制御時の出力電流値を検出する出力電流検知手段と、を有し、前記定電圧制御手段に基づく定電圧値と、前記出力電流検知手段からの入力の演算結果から前記一次転写手段への出力電圧を決定することを特徴とする多色画像形成装置である。

【0026】本発明による他の態様によれば、像担持体上に潜像形成手段により潜像を形成し、潜像を現像手段により現像剤を用いてトナー像として現像し、トナー像を一次転写手段により被受像部材上に転写し、転写後に前記像担持体上に残留した転写残トナーを回収するクリーニング手段を前記現像手段が兼ねる画像形成ユニットを複数個有し、前記被受像部材上に複数の画像形成ユニットによって形成されたトナー像を順次多重転写することにより、多色画像を形成する多色画像形成装置において、前記複数の画像形成ユニットのうち、少なくとも一つの画像形成ユニットの一次転写手段を定電圧制御する電圧制御手段と、前記電圧制御手段による定電圧制御時の出力電流値を検出する出力電流検知手段と、前記定電圧制御手段に基づく定電圧値と、前記出力電流検知手段からの入力の演算結果から前記転写手段への出力電圧を決定することを特徴とする多色画像形成装置が提供される。

【0027】上記発明において、前記被受像部材は、単層の無端ベルト状の中間転写ベルトからなる中間転写体であることが好ましい。別の態様によれば、前記被受像部材は、複数層の無端ベルト状の中間転写ベルトからなる中間転写体であることが好ましい。また、別の態様によれば、前記被受像部材は、ドラム状の中間転写ドラムからなる中間転写体であることが好ましい。前記被受像部材への電荷付与および／または除電するための機能を

有する除電／帯電手段を有することが好ましい。前記一次転写手段として、弾性ローラを用いることが好ましい。別の態様によれば、前記一次転写手段として、ブラシ状のものを用いることが好ましい。前記転写手段として、シートもしくはブレード形状のものを用いることが好ましい。画像形成時のプロセス速度を複数種設定し、プロセス速度の変化により、前記一次転写手段へのバイアス制御を変えることが好ましい。前記現像剤は、重合法で生成された重合トナーを使用することが好ましい。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る多色画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0029】実施例1

本発明の第1実施例について図1～図5により説明する。

【0030】図1に本実施例の電子写真方式の多色（カラー）画像形成装置を示す。以下にその詳細について画像形成の行われるプロセスにしたがって順に説明する。

【0031】まず、図1に示すように、被受像部材である中間転写体としての中間転写ベルトの平面部に沿って配置された、例えばイエロー、マゼンタ、シアン、およびブラックのトナー用の各画像形成ユニット U_Y 、 U_M 、 U_C 、 U_{BK} は、すべて基本的な構成は同じであるので、以降に述べる画像形成ユニットの説明は、イエロー用画像形成ユニット U_Y についてのみ行うこととする。

【0032】図1中のイエロー用画像形成ユニット U_Y において、像担持体1yは円筒形の感光体であり、矢印a方向へ周速100mm/secで回転駆動されている。感光体1yの表面には、帯電手段である帯電器2yが圧接されており、感光体1yの回転とともに従動回転しつつ、不図示の帯電バイアス電源からACおよびDCバイアスが印加され、感光体1y表面を所望の電位に帯電している。

【0033】次いで、感光体1yは、潜像形成手段である画像露光部3yによって、記録される画像情報に応じて露光される。露光はレーザビームスキャナ・LEDなどにより行われる。

【0034】現像手段である一成分非磁性接触現像器4yは、現像剤（トナー）を感光体1y表面に搬送する現像ローラ4y1、現像ローラ4y1の表面へトナーを再塗布するための現像剤供給ローラ4y2、および、現像ローラ4y1上のトナーのコート量を規制するための現像剤規制ブレード4y3などで構成されている。

【0035】現像剤規制ブレード4y3によって表面をトナーで均一にコートされた現像ローラ4y1は、感光体1yに軽圧接され、順方向に速度差をもたせて回転し、これに不図示の電源から所定のDC電圧を印加することにより、感光体1y上の潜像をトナー像として顕像化する。なお、本実施例では、一成分非磁性接触現像法を採用したが、二成分非磁性接触／非接触現像法を使用

してもよい。また、本実施例の現像剤は重合法により生成された重合トナーである。

【0036】現像器4yによって顕像化された感光体1y上のトナー像は、感光体1yの回転にしたがって中間転写ベルト5と感光体1y間で形成される一次転写部へ搬送される。中間転写ベルト5は、感光体1yに接触して矢印c方向に駆動されている。

【0037】一次転写部に到達したトナー像は、中間転写ベルト5を介して圧接されている一次転写手段である一次転写ローラ8yに、CPU15で制御されたバイアスが高压電源14から印加され、トナー像を中間転写ベルト5表面に転写する。

【0038】本実施例の一次転写ローラ8yは、EPDMゴムにカーボンを分散させ導電化（体積抵抗値： $10^5\Omega$ 以下）し、発泡させてローラ形状にしたものである。なお、本実施例ではローラ形状のものを使用したが、シート、ブレード、あるいはブラシ形状にしたものでも使用可能である。

【0039】中間転写ベルト5には、体積抵抗値 $10^7\Omega$ 以下のものを使用している。ベルト構成は、樹脂やゴム材に導電粒子を分散させ、抵抗値調整をした単層ベルトでもよいし、 $10^4\Omega$ 以下の抵抗値の樹脂およびゴムベルトの表層に、離型性を向上させるためのPTFE・PFA・ETFEなどのフッ素樹脂を数十 μm コーティングしたような複数層構成のものでもよい。この中間転写ベルト5は、駆動ローラ6、支持ローラ7a、7bに張架・駆動されており、画像形成ユニットUyと同様に他の画像形成ユニットUn、Uc、Ubkユニットで形成されたトナー像が、順次中間転写ベルト5上に重ねられフルカラートナー像が形成される。ここで、駆動ローラ6、支持ローラ7a、7bは、電氣的にフロートかもしくは一次転写バイアスに準ずるバイアスが印加されている。

【0040】中間転写ベルト5上のフルカラートナー画像は、二次転写手段である二次転写ローラ9と中間転写ベルト5で形成される二次転写部に到達すると、これにタイミングを合わせて給紙部10から転写材Pが給紙され、同時に二次転写ローラ9に所定のバイアスを印加してトナー像を転写材Pに転移する。二次転写ローラ9は一次転写ローラ8と同様な弾性ゴムローラであるが、体積抵抗値 $10^7\sim 10^{13}\Omega$ に調整してある。

【0041】フルカラートナー画像を転写された転写材Pは、支持ローラ7bの曲率によって中間転写ベルト5から分離され、トナー像を転写材Pにのせたまま定着器11へ搬送され、熱や圧力の作用により転写紙P上にトナー像を定着され機外へ排紙される。

【0042】一方、一次転写終了後の転写残トナーは、感光体クリーナ13yによってクリーニングされ、二次転写後の中間転写体上の残トナーは、中間転写体クリーナ12によって除去される。

【0043】本実施例では、以上のような4ドラムのシステム構成において、一次転写バイアスの制御に中間転写ベルト5および一次転写ローラ8y、8m、8c、8bkの環境変動・抵抗ムなどを補正し、安定して最適なバイアスを印加できるように、ATVC制御法（Active Transfer Voltage Control）を採用した。

【0044】ATVC制御法とは、図2に基本的なバイアスシーケンスを示したが、装置の当日始業時における立ち上げ時の前多回転や画像形成前の前回転などにおいて、感光体上の非画像部に対し一次転写部を予め設定された値で定電流制御し、このときの発生電圧値の変動により一次転写手段の抵抗変動を検知し（以降、「ATVC制御1」という）、画像形成時には先の発生電圧値を演算処理した結果で定電圧制御（以下、「ATVC制御2」という）を行うものである。そうすることにより、一次転写部から感光体へ流れる過電流を防止し、感光体のメモリをなくすとともに、画像形成時には適切なバイアスが印加できるようになるため、安定して良好な転写画像出力を可能としている。

【0045】しかしながら、上記の4ドラム構成の画像形成装置に、体積抵抗値 $10^7\Omega$ 以下の中間転写ベルト5を使用すると、ATVC制御1時に電流が中間転写ベルト5を通じて、隣接する一次転写部や感光体などに流れ込み、最適な転写バイアスを正確に検知できなくなる。この結果、画像形成時にATVC制御1時に検出されたバイアスでATVC制御2を行っても転写効率が著しく低下してしまっていた。

【0046】このため、本実施例では、図3に示したタイミングチャートのように、ATVC制御1を各画像形成ユニットの一次転写部で行うようにした。こうすることで、一次転写バイアスが相互に干渉しつつも、実際の画像転写時に則した形で適切な一次転写バイアスを検知できるようになるため、画像形成時にATVC制御2を行っても転写効率の高い最適な転写性が得られるようになる。

【0047】本実施例の検討時には、ATVC制御1の時に各一次転写手段を $5\mu\text{A}$ で定電流制御した。そのときの各々に発生する電圧を転写ベルト1周分検知し、このときの電圧変動むら（中間転写体および一次転写部材の抵抗むら）を検知すると同時に、CPU15にてデータを平均して記憶する。その後、画像形成時にCPU15に記録された電圧にて一次転写ローラ8y、8m、8c、8kを定電圧制御する。画像形成時に一次転写部を定電圧制御する理由は、画像印字比率が変化しても最適な転写性を得られるためである。

【0048】ここで、一次転写ローラ8y、8m、8c、8kに印加するバイアスの高压電源14について図4により説明する。

【0049】高压電源14は、高压一次側出力回路14

aと、出力電流検知手段としての電流検知回路を含む高圧二次側出力回路14bとにより概略構成される。

【0050】一次転写ローラ8y、8m、8c、8kには、それぞれ正の高圧電圧がされるものとし、その高圧電圧はインバートトランス141から出力される。図には一次転写高圧のうちのひとつを示している。インバートトランス141は、5V電源にて駆動される電圧制御手段としての高圧制御部(CPU)15からのパルス信号OSCにより高圧一次側出力回路14aのトランジスタ142を介して駆動される。パルス信号OSCは、インバートトランス141の高圧二次側回路14bでダイオード143およびコンデンサ144で整流されて一次転写ローラ8y、8m、8c、8kに印加される。

【0051】高圧制御部15において、HVTINはD/A出力、HVTOUTはA/D入力である。

【0052】一次転写出力の直流レベルは、トランジスタ145のエミッタ電圧に比例する。また、高圧制御部15からの出力HVTIN(DCレベル信号)は、オペアンプ148において増幅されてトランジスタ145のベースに入力される。したがって、HVTINの増加に伴い転写出力電圧は増加する。

【0053】このときの出力電流は、オペアンプ146により抵抗(R21)147の電圧降下をみることで検知できる。

【0054】高圧制御部15は、オペアンプ146の出力(HVTOUT)から出力電流Itを、 $It = (5 - HVTOUT) / R21$ として算出する。

【0055】これによりATVC制御1、2を実施する。

【0056】つぎに、上記の制御シーケンスを若干変えた場合でも同様の効果が得られることを、図5に示すシーケンスにより説明する。

【0057】まず、前述したタイミングと同様に各画像形成ユニットの一次転写部にて同時にATVC制御1を開始するが、ここではある特定のタイミングでしか制御を行わない。これを中間転写体5、1周のうちに複数ポイント実施し、そのときの発生電圧から中間転写体5の抵抗むらの分布状況を概略検出する。

【0058】つぎに、この検出値からの中間転写体1周分の抵抗むらを概ね予測し、画像形成時の各一次転写部に印加する電圧値を算出して印加する。この結果、一次転写性について上記制御シーケンスとほぼ同様な効果を得ることができた。

【0059】以上のように、4ドラムシステムの一次転写バイアス制御にATVC制御を実施することで、中間転写体や一次転写手段の抵抗値が変動しても、安定して各画像形成ユニットでの一次転写効率の最適化を図ることができ、良好な画像を常に出力することができるようになる。

【0060】また、このような制御を実施することで、

使用可能な中間転写ベルトの体積抵抗値のラチチュードが広がるため、製造時における歩留まりの向上も図ることができる。したがって、中間転写ベルトのコストも低くすることができる。

【0061】さらに、将来的に装置に小型化を図る上でクリーナレス技術を導入したカラー画像形成装置の場合でも、上記制御を実施することでトナーの一次転写残量を少なくすることができるため、帯電部材へのトナー付着によって生じる帯電不良も防止できるようになる。なお、クリーナレス技術とは、感光体に残留した転写残トナーを回収するクリーニング手段を現像器が兼ねる技術である。

【0062】実施例2

つぎに、本発明の第2実施例について図6～図9により説明する。

【0063】図6に本実施例における電子写真方式のカラー画像形成装置を示す。本実施例の画像形成装置は第1実施例と概略同様であり、したがって、異なる部分について説明する。

【0064】本実施例で第1実施例と異なる点は、中間転写ベルト16の体積抵抗値が $10^7 \sim 10^{12} \Omega$ であることと、中間転写ベルト16表面を除電する除電手段である除電器17を有することである。ここで、この除電器17は、中間転写ベルト16の抵抗値およびその回転周期によって必要な場合とそうでない場合とがあり、中間転写ベルト16表面の電荷が、最終色での一次転写工程終了してから再度1色目の一次転写工程に供されるまでに減衰しない場合に必要とする。この条件は本体装置構成によって変わるが、本発明を実施する上での検討においては、プロセス速度 100 mm/sec 、中間転写ベルト16の周長が $1,000 \text{ mm}$ 、中間転写ベルトの体積抵抗値が $10^{10} \Omega$ 以上の場合に除電器17が必要であった。ここでは除電器17として中間転写ベルト16に接触し、従動で回転する導電性のゴムローラを用い、これに不図示の電源からACバイアスを印加することで中間転写体表面を0Vに除電している。

【0065】以下に、このような装置の構成での一次転写バイアス制御について、図7に示したタイミングチャートに基づいて説明する。

【0066】本実施例では、体積抵抗値 $10^7 \sim 10^{12} \Omega$ の中間転写ベルト16を用いているため、一次転写部でATVC制御1を行うと、中間転写ベルト16上に印加バイアスの履歴が電位として残ってしまうため、中間転写ベルト16に電位の履歴が残っている部分とそうでない部分でATVC制御1時の発生電圧が異なり、正確に制御を行うことができなくなる。したがって、本実施例では以下のように制御することとした。

【0067】まず、装置立ち上げ時の前多回転および画像形成前の前回転において、画像形成ユニットおよび中間転写ベルト16の駆動開始とともに感光体表面の帯電

工程および除電器17による中間転写ベルト16の除電が始められ、1色目の画像形成ユニットの感光体帯電面が一次転写部に到達した後に、一次転写ローラ8に対してATVC制御1を開始する。その後2色目から最終色目までは、1色目のATVC制御1と中間転写ベルト上での開始位置dが同じになるように、各色一次転写を順次ATVC制御1していく。制御終了のタイミングは、この中間転写ベルト16上のATVC制御1の開始位置dが各色の一次転写部に再度到達した時点で、各色順次ATVC制御1を終了していく。

【0068】ここで、冒頭でも述べたように、中間転写ベルト16上の電荷が減衰しないような抵抗値（ $10^7 \sim 10^{12} \Omega$ ）の場合には、中間転写ベルト16の表面を除電する手段を設けて中間転写ベルト16の除電を行う。つぎに、このATVC制御1において検出された発生電流の中間転写ベルト一周分の平均を算出し、このバイアスにて画像形成時にはATVC制御2（定電圧制御）を行う。

【0069】このように一次転写バイアスを制御することにより、中間転写ベルト16上にATVC制御1の電荷履歴を保持するような抵抗を持つ中間転写ベルト16を用いた場合においても、中間転写ベルト16や各色ごとの一次転写ローラ8y、8m、8c、8bkの抵抗値変動を検知することができるようになり、画像形成時には適切なバイアスで定電圧制御できるようになるため、画像不良のない良好な画像が常に安定して行うことができるようになる。

【0070】また、ここでも第1実施例で述べたように、中間転写ベルト16一周分の抵抗ムラを検出せず、数ポイントのみATVC制御1を行うようにしても同様な結果が得られることが確認された。

【0071】つぎに、同様な効果が得られる制御シーケンスの変形例について図8のシーケンスにより説明する。

【0072】各色の一次転写制御は、上述したようなタイミングでATVC制御1を随時実施していき、その後ある所定の時間制御を行った後、少なくとも一画像形成ユニットを除いてATVC制御1を停止する。引き続きATVC制御1を続ける画像形成ユニットでは、その後も発生電圧を検知し続け、中間転写ベルト16の一周分の抵抗ムラを検出し終えた時点で制御を終了する。中間転写ベルト一周分の抵抗ムラを検出する一次転写ローラは、1色目から4色目のどの画像形成ユニットでもかまわないし、2色以上行ってもかまわないが、中間転写ベルト上の電荷履歴をキャンセルできるという観点から、つぎに示すように、1色目の画像形成ユニットの一次転写部で行うことが望ましい。以降はこのATVC制御1時の発生電圧をCPU15にて平均化処理し、中間転写ベルト一周分のATVC制御1を行った画像形成ユニットの画像形成時の一次転写バイアスを決定する。以降は

ここで決定されたバイアス値をもとに、予めCPU15内に記録しておいた図9に示したような各色バイアス対応テーブルの関係から、随時各色の一次転写バイアスを決定していく。

【0073】このバイアスにより画像形成時にATVC制御2を行うことで良好な画像結果が得られた。

【0074】以上説明してきたような構成／制御を行うことで、 $10^7 \sim 10^{12} \Omega$ の体積抵抗値をもつ中間転写ベルト16を使った場合においても、非常に安定した一次転写を行うことが可能となり、画像の安定化を図ることが可能となる。

【0075】実施例3

つぎに、本発明の第3実施例について図10および図11により説明する。

【0076】本実施例では、図10に示す中間転写ベルト18の体積抵抗値が $10^{12} \Omega$ 以上の高抵抗のものを使用しており、第2実施例にて示した中間転写ベルト18の除電器17は帯電器19として使用する。その他は、前述の第2実施例と同様の構成を用いており、その説明は省略する。

【0077】本実施例での制御について図11のシーケンス図をもとに説明する。

【0078】まず、第2実施例と同様に、感光体1y、1m、1c、1bkおよび中間転写ベルト18の駆動と同時に、感光体表面の帯電開始する。また、そのとき中間転写ベルト18の表面電位を+650Vに帯電し始める。この帯電器19には、不図示の電源からACバイアスとともにトナーと逆極性のDCバイアスが重畳されており、中間転写ベルト18はDCバイアスの電位に均一に除電および帯電される。この帯電器19は、図に示したように、第1色目の画像形成ユニットU₁における一次転写部の直前が最もよい。特に、本実施例のように、ベルト形状の中間転写体を用いている場合には、ベルトを駆動および張架しているローラのうち、ベルト搬送方向に見て1色目の一次転写の直前にあるローラ上からまたはそのローラから1色目の一次転写部までの間で行うのがよい。これは、抵抗の高い中間転写ベルトがいろいろなローラとの摩擦や屈曲によって、それ自体が電荷を帯びることを防止するためである。

【0079】均一に除電および帯電された中間転写ベルトは、1色目の一次転写部に搬送され、これ以降は第2実施例と同様に各色随時中間転写ベルト18上でのタイミングを合わせながらATVC制御1が行われていく。この時、中間転写ベルト18は当初帯電器19により均一にトナーと逆極性のプラスに帯電されているため、1色目の転写ATVC制御1はトナーと同極性のバイアスで制御することにより最適な転写効率を得られるようになる。しかし、2色目以降においては、トナーと逆極性のバイアスでATVC制御1を行わなければならない。

【0080】本発明を実施したマイナス極性のトナーを

用いた反転現象系を使った電子写真カラー画像形成装置では、除電/帯電器にてDC+650Vに帯電すると、1色目の一次転写部でのATVC制御1では-300Vが最適になる。さらに2色目の最適転写バイアスはDC+300V、3色目は+700V、4色目は+1000Vとなった。

【0081】上記のような制御を行う利点は、高抵抗の中間転写体を使用するにあたって、各色の一次転写部での必要なバイアスが、中間転写体の抵抗値が高ければ高いほど順次挙げて行かなければならず、最終色での所要バイアスが5kV以上となる場合もでてくる。このような場合、一次転写用の電源に高電圧が印加可能なトランスが必要となってしまう高価になってしまう。また、中間転写体上に大きなバイアスを印加すると、それだけ帯電電位も高くなり、予期せぬ部分への放電/リークが生じ、画像の乱れが生じ易い。しかしながら、本実施例の制御では、高抵抗の中間転写体を使用しているにも関わらず、1色目の一次転写バイアスをトナーと同極性のバイアスで制御しているため、順次一次転写バイアスをアップしていったとしても、最終色の一次転写バイアスは+1kVで済むことになる。したがって、中間転写体の帯電電位も比較的小さく抑えることができるため、高圧ユニットの高額化を回避できるとともに、中間転写体からの放電/リークを防止できるため画像の劣化も防止することができるようになり、安定した画像を長期にわたって出力することが可能となる。

【0082】実施例4

つぎに、本発明の第4実施例について図12により説明する。

【0083】本実施例は、OHTや厚紙などの特殊メディアなどに印字する場合に、画像形成工程のプロセス速度が、普通紙に印字する場合と異なったプロセス速度で行われる場合についての制御に関するものである。

【0084】通常、定着性およびOHTの透過性に伴う対策としてこれらプロセス速度ダウンのシーケンスがある。このため、通常のプロセス速度で行われた各色ATVC制御バイアスと速度ダウンした場合の差別的転写バイアスが異なることは明白である。そこで、本実施例では、第1～第3実施例に述べた方法において、通常のプロセス速度に係るATVC制御を行なうと共に、各々の場合のプロセス速度ダウン時のプロセス速度に応じたATVC制御を再度行うものである。

【0085】また、同様な方法として、これらモードに入る場合には、画像形成装置のコントローラ部に紙種データが入力された時点で前回転写時にこのプロセス速度でATVC制御を行う。さらに、本画像形成装置のようにネットワーク上で使用されるような装置の場合には、連続して普通紙への印字が行われる場合には、再度通常のプロセス速度によるATVC制御を行ってから印字を開始するか、もしくは各プロセス速度での制御値をCPU

内に随時メモリしておき、メディアの種類によって随時制御値を呼び出し、この値で制御するかもしれない若千の補正をかけるなどして画像形成時の一次転写バイアス制御を行う。

【0086】つぎに、さらに簡略化した方法として、本体の初期設定に予めプロセス速度で画像形成した場合の一次転写制御バイアスと、プロセス速度をダウンさせた場合の一次転写バイアス制御値の対応テーブルをCPU15内に記憶しておき、画像形成に行われる通常のATVC制御時の制御値をもとに随時プロセス速度ダウン時の一次転写バイアスを更新しておき、このモードに入った場合にのみこれら記録された制御値で一次転写バイアスを制御するようにしてもよい。

【0087】なお、上記実施例において、本発明を、被受像部材である中間転写体として中間転写ベルトを備えたカラー画像形成装置に適用した場合について説明したが、ドラム状の中間転写ドラムを備えたカラー画像形成装置に適用することも可能である。

【0088】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の多色画像形成装置によれば、複数の画像形成ユニットのうち、少なくとも一つの画像形成ユニットの転写手段を定電圧制御する電圧制御手段と、前記電圧制御手段による定電圧制御時の出力電流値を検出する出力電流検知手段と、を有し、前記定電圧制御手段に基づく定電圧値と、前記出力電流検知手段からの入力値の演算結果から前記転写手段への出力電圧を決定することにより、被受像部材の抵抗値変化あるいは一次転写手段の抵抗値変化が生じた場合においても、常に安定した一次転写性が得られ、高品質画像を得ることができる。また、被受像部材の使用可能な体積抵抗値のラチチュードが広がり、被受像部材製造時の歩留まりが向上する。さらに、一次転写効率が増加するので、クリーナレス技術の採用に好適であり、小型化の達成に寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例のカラー画像形成装置を示す構成図である。

【図2】基本的なATVC制御に関するタイミングチャートである。

【図3】第1実施例の一次転写バイアス印加の制御タイミングチャートである。

【図4】第1実施例における高圧電源を概略的に示す回路図である。

【図5】第1実施例の一次転写バイアス印加に係る他の制御タイミングチャートである。

【図6】本発明の第2実施例のカラー画像形成装置を示す構成図である。

【図7】第2実施例の一次転写バイアス印加の制御タイミングチャートである。

【図8】第2実施例の一次転写バイアス印加における他

の制御タイミングチャートである。

【図9】第2実施例の一次転写バイアスの各色バイアス対応テーブルである。

【図10】本発明の第3実施例のカラー画像形成装置を示す構成図である。

【図11】第3実施例の一次転写バイアス印加の制御タイミングチャートである。

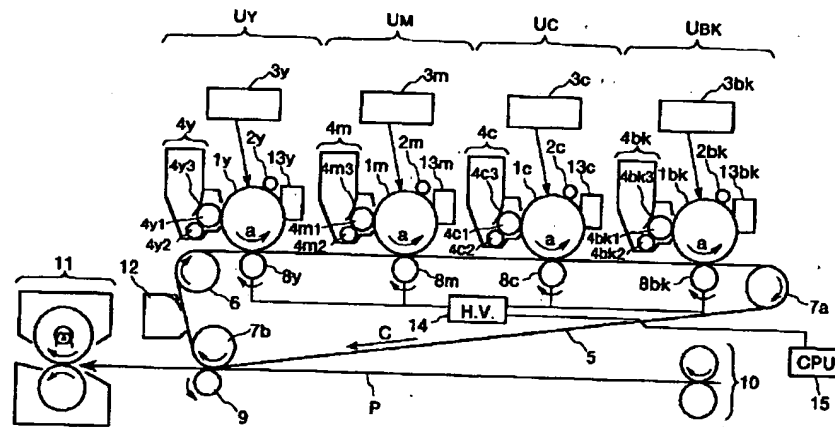
【図12】第4実施例の一次転写バイアス印加の制御タイミングチャートである。

【図13】従来のカラー画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

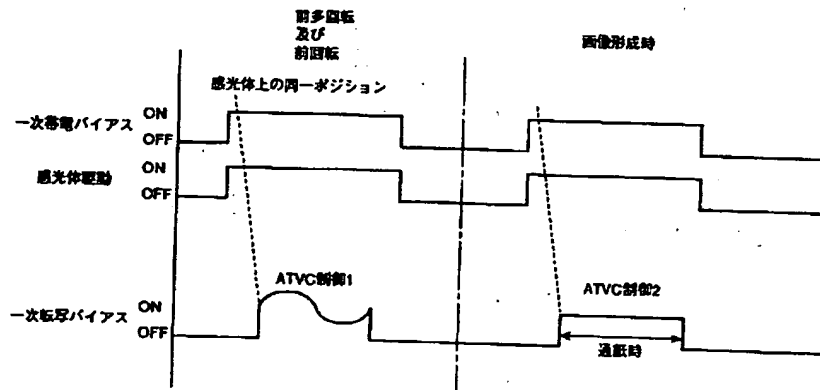
【符号の説明】

1y、1m、1c、1bk	感光体（像担持体）
2y、2m、2c、2bk	画像露光部（潜像形成手段）
4y、4m、4c、4bk	現像器（現像手段）
8y、8m、8c、8bk	一次転写ローラ（一次転写手段）
5、16、18	中間転写ベルト（被受像部材／中間転写体）
17	除電器（除電手段）
19	帯電器（帯電手段）
U_Y 、 U_M 、 U_C 、 U_{Bk}	画像形成ユニット

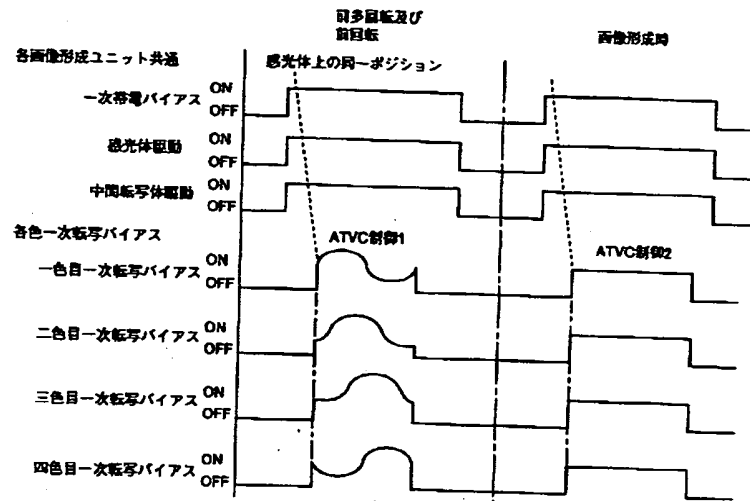
【図1】



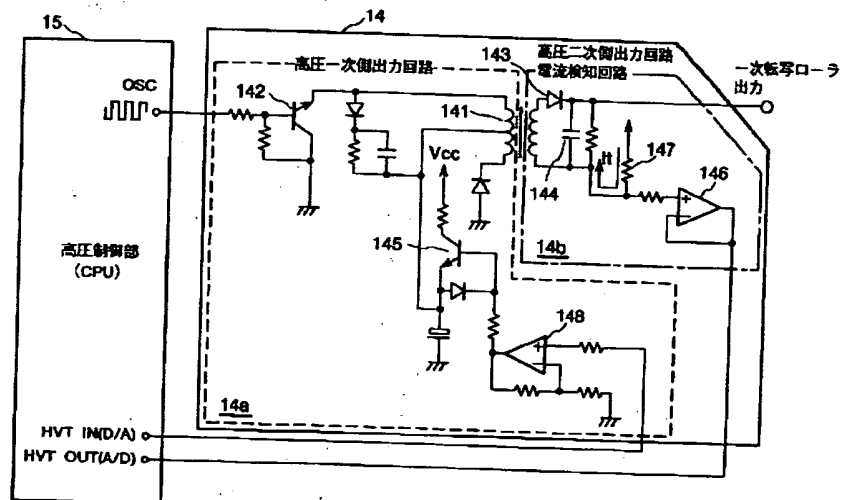
【図2】



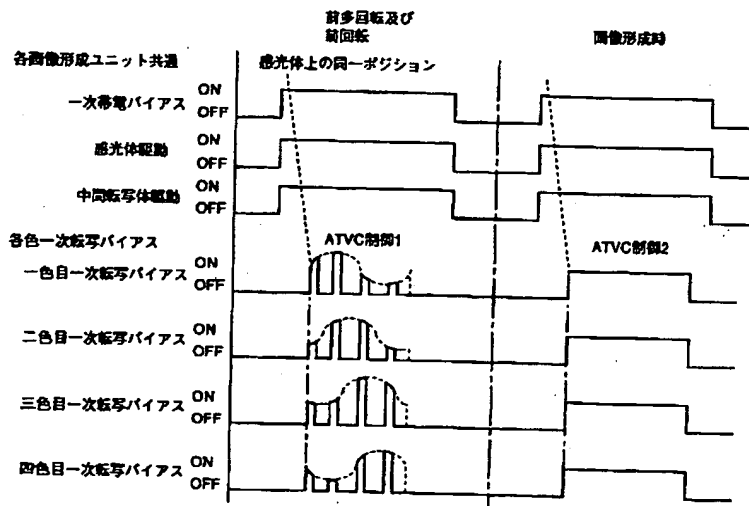
【図3】



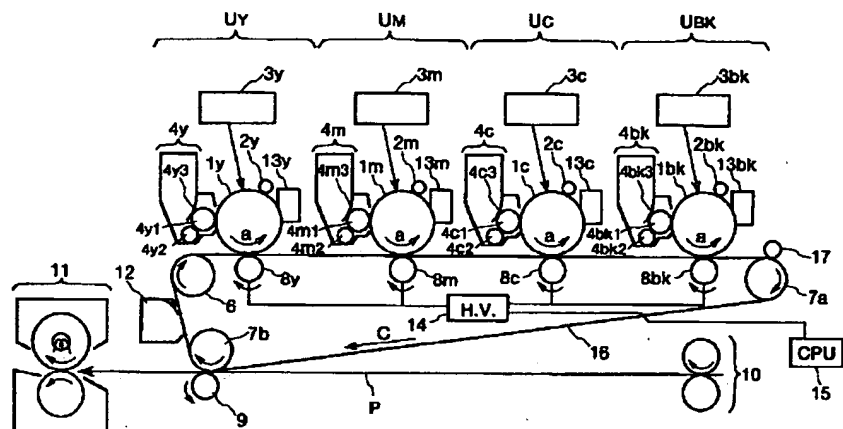
【図4】



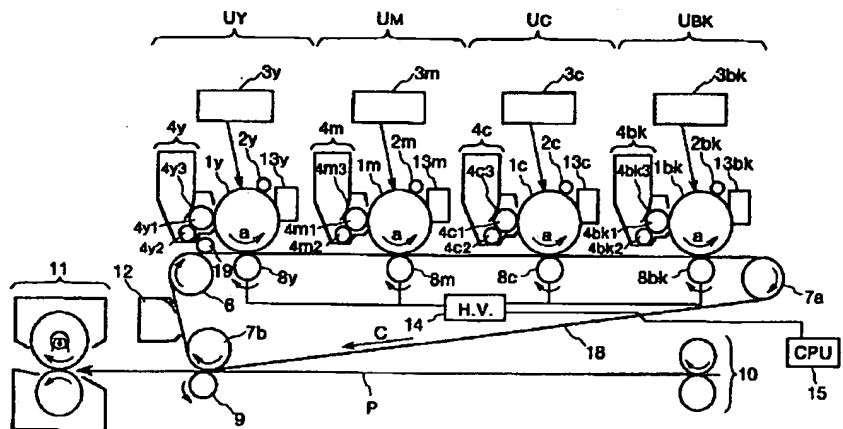
【図5】



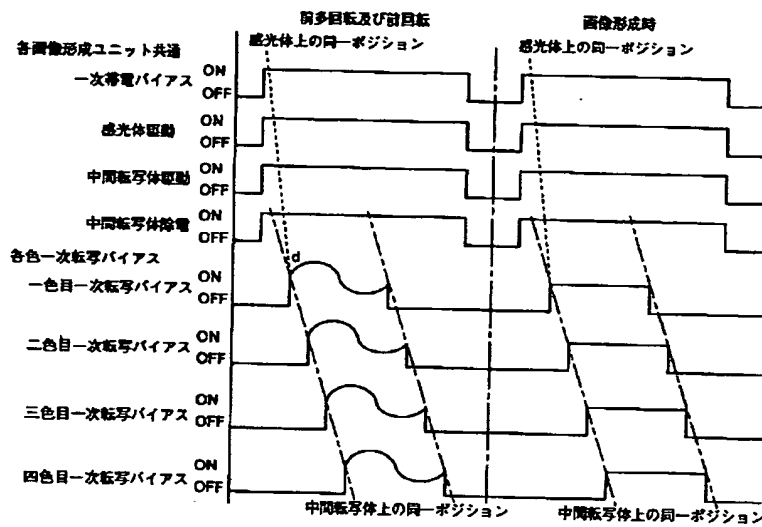
【図6】



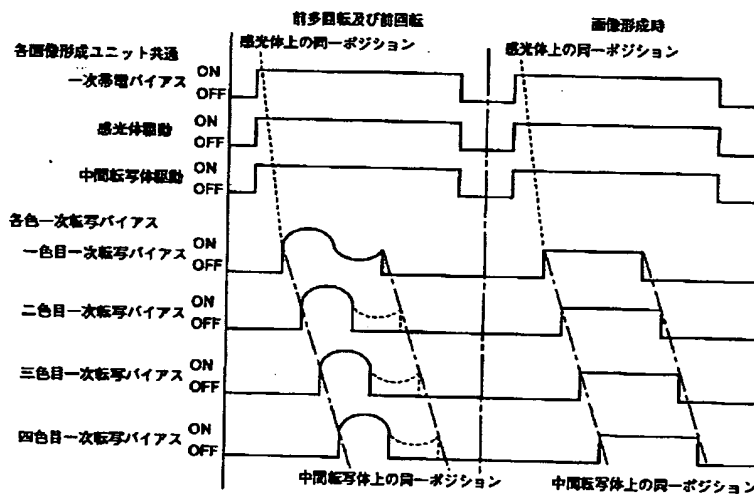
【図10】



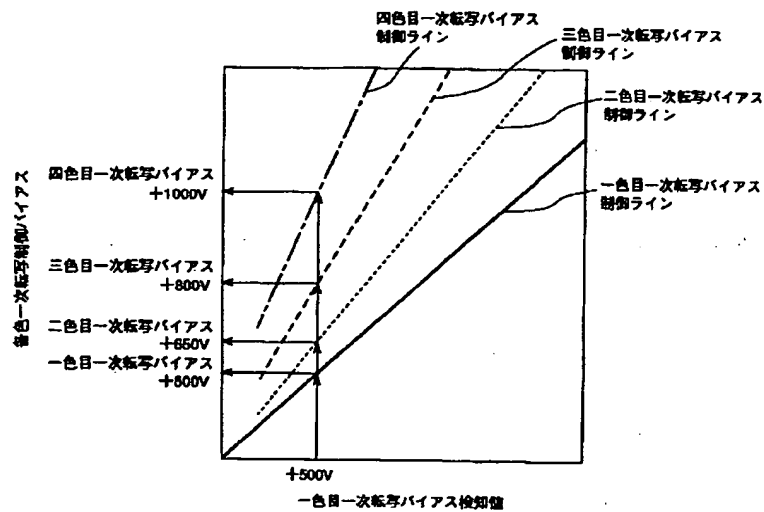
【図7】



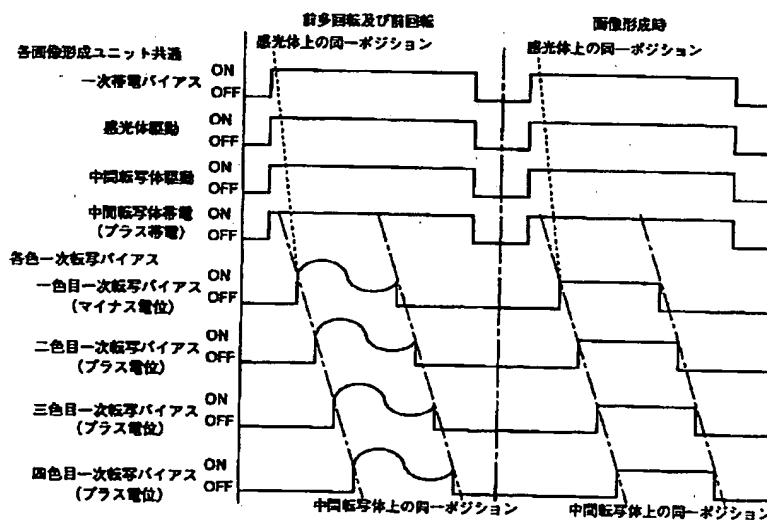
【図8】



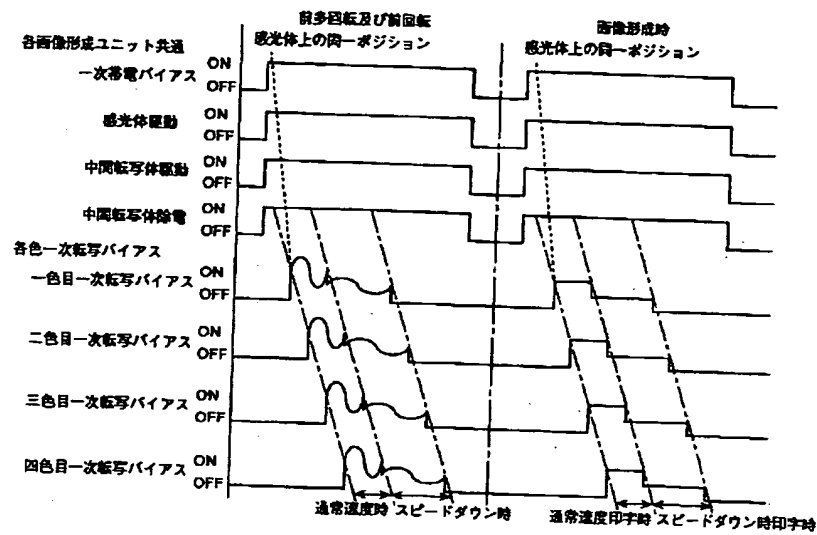
【図9】



【図11】



【図12】



【図13】

